

# URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ



PCT/PL03/00092

## ZAŚWIADCZENIE

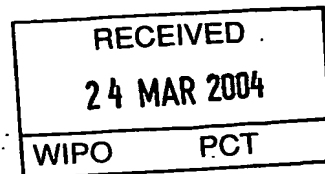


ABB Sp. z o.o.

Warszawa, Polska

złożyła w Urzędzie Patentowym Rzeczypospolitej Polskiej dnia 26 maja 2003 r. podanie o udzielenie patentu na wynalazek pt.: „Wysokonapięciowy cienkowarstwowy bezpiecznik topikowy wielkiej mocy wyłączalnej.”

Dołączone do niniejszego zaświadczenia opis wynalazku, zastrzeżenia patentowe i rysunki są wierną kopią dokumentów złożonych przy podaniu w dniu 26 maja 2003 r.

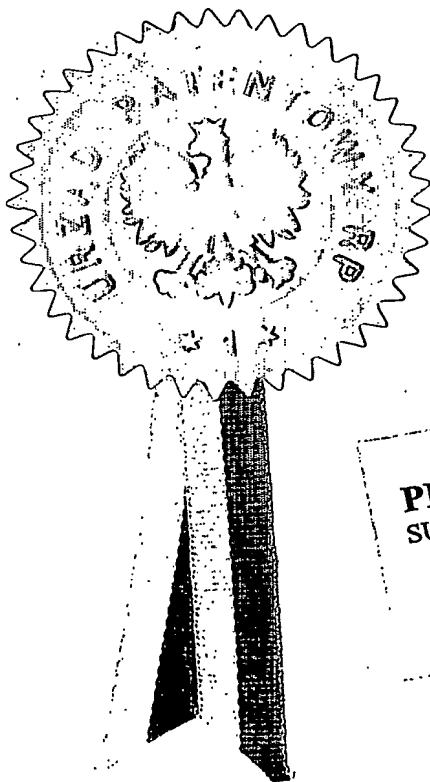
Podanie złożono za numerem P-360332.

Warszawa, dnia 10 marca 2004 r.

z upoważnienia Prezesa

inż. Barbara Zabczyk

Naczelnik



PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Wysokonapięciowy cienkowarstwowy bezpiecznik topikowy  
wielkiej mocy wyłączalnej

Przedmiotem wynalazku jest wysokonapięciowy cienkowarstwowy bezpiecznik topikowy wielkiej mocy wyłączalnej znajdujący zastosowanie do zabezpieczenia wysokonapięciowych urządzeń i układów elektrycznych stosowanych w energetyce, a zwłaszcza do zabezpieczenia układów transformatorowych.

Dotychczas do zabezpieczeń wysokonapięciowych układów elektrycznych stosuje się typowe bezpieczniki wysokonapięciowe, składające się z rurowej obudowy izolacyjnej, w której umieszczony jest wspornik izolacyjny z nawiniętym spiralnie elementem topikowym w postaci topika paskowego. Obudowa izolacyjna zamknięta jest szczelnie na obu końcach okuciami. Wolna przestrzeń pomiędzy zewnętrzną powierzchnią wspornika i wewnętrzną powierzchnią obudowy izolacyjnej jest całkowicie wypełniona sypkim gasiwem. Wolne końce topików paskowych przyłączone są do metalowych przyłączy, które połączone są z metalowymi okuciami, poprzez które bezpiecznik włączony jest w obwód chronionego układu elektrycznego. W zależności od parametrów znamionowych bezpiecznika topiki składają się z określonej ilości powtarzających się modułów. Moduły zawierają miejsca przeciążeniowe topika, które utworzone są przez odpowiednie wycięcia na obu krawędziach topika. Kształt tych wycięć oraz ich odpowiednie rozmieszczenie mają istotny wpływ na zakres parametrów funkcjonalnych bezpiecznika. Opisane bezpieczniki wysokiego napięcia wymagają zastosowania precyzyjnego procesu technologicznego związanego z kształtowaniem powtarzalnych (w wymaganej tolerancji) przewężeń w taśmie topikowej, oraz pracobłonnego i czasochłonnego procesu technologicznego związanego z nawijaniem topików na wsporniki izolacyjne.

Oprócz typowych bezpieczników wysokiego i średniego napięcia, znane są też rozwiązania w których nie stosuje się wspornika lub rdzenia izolacyjnego. Odpowiednio ukształtowany element topikowy w postaci paska, taśmy, lub drutu umieszcza się w obudowie, a jego końce łączy się z wyprowadzeniami elektrycznymi bezpiecznika. Przykładowe rozwiązanie bezpiecznika tego typu znane jest z publikacji europejskiego zgłoszenia patentowego nr EP 0 621 621.

Ze stanu techniki znane są bezpieczniki elektryczne, które zamiast wspornika izolacyjnego i nawiniętego na ten wspornik paska topikowego, zawierają jeden lub wiele elementów topikowych w postaci cienkiej warstwy przewodzącej prąd elektryczny, która naniesiona jest na odpowiedni materiał podłożowy, nie przewodzący prądu.

Taki bezpiecznik zawierający cienkowarstwowy element topikowy, znany jest z opisu patentowego USA nr 5 095 297. Bezpiecznik według tego rozwiązania zawiera obudowę z otwartymi końcami, dołączone do tych końców obudowy pokrywy przyłączeniowe, podłoże z elementem topikowym, stanowiącym cienki film przewodzący prąd elektryczny, które umieszczone jest wewnątrz obudowy, element krążkowy usytuowany w otwartym końcu obudowy wewnątrz pokrywy przyłączeniowej, który zaopatrzony jest w szczelinę, w której umieszcza się koniec podłoża oraz zawiera lut, za pomocą którego realizowane jest połączenie elektryczne pomiędzy elementem topikowym a pokrywą przyłączeniową. Element topikowy ma postać paska zaopatrzonego w miejsca przeciążeniowe topika, w postaci wycięć na obu krawędziach paska. Element topikowy naniesiony jest na ceramiczne podłoże za pomocą magnetronowego rozpylania. Przedstawione rozwiązanie nadaje się do zastosowania tylko dla małych prądów znamionowych. Zastosowany w przedstawionym rozwiązaniu pojedynczy i prostoliniowy topik uniemożliwia wykorzystanie przedstawionego rozwiązania do zabezpieczeń układów wysokonapięciowych i wysokoprądowych. W powszechnie stosowanych bezpiecznikach wysokiego napięcia topik wysokonapięciowy jest zawsze dłuższy niż długość bezpieczników powszechnie stosowanych do zabezpieczeń urządzeń wysokiego napięcia.

Inny znany bezpiecznik tego typu znany jest z opisu patentowego USA nr 5 148 141. Bezpiecznik ten zawiera obudowę, wyprowadzenia dołączone do obudowy, podłoże wykonane z materiału izolacyjnego oraz element topikowy w postaci cienkiego filmu z materiału przewodzącego prąd elektryczny. Film ten naniesiony jest na powierzchnię podłoża, a element topikowy tworzy tor prądowy

5 pomiędzy wyprowadzeniami bezpiecznika. Na powierzchni podłoża znajduje się dodatkowa warstwa rezystywna, tworząca element oporowy poza regionem powierzchni, zajęтым przez tor prądowy. Warstwa ta elektrycznie połączona jest równoległe z elementem topikowym i stanowi zbocznikowany tor prądowy bezpiecznika. Rozwiązanie to, podobnie jak przedstawione w opisie USA nr 5 095 297, nie nadaje się do wykorzystania do zabezpieczeń układów wysokonapięciowych i wysokoprądowych.

Jeszcze innym przykładem cienkowarstwowego bezpiecznika jest przedstawiony w opisie patentowym USA nr 4 140 988, bezpiecznik elektryczny dla małych prądów przeciążeniowych. Bezpiecznik ten zawiera cylindryczną obudowę z izolacyjnego materiału, granulowane gasiwo wypełniające tę obudowę, podłoże z włókna szklanego, które zanurzone jest w gasiwie i pokryte jest przewodnikiem w postaci warstwy metalu przewodzącego. Bezpiecznik zawiera również środki do połączenia wymienionego przewodnika w obwód elektryczny, przykładowo lut, a podłoże z włókna szklanego nasycone jest wodną zawiesiną żywicy melaminowej i uwodnionego trójtlenku glinu, która spełnia podwójną rolę, polegającą na zapewnieniu dobrej przyczepności warstwy przewodzącej do podłoża i poprawieniu warunków wyłączania łuku elektrycznego poprzez uwolnienie gazu tłumiącego łuk. Jakkolwiek przewodnikiem jest w tym rozwiązaniu cienka warstwa metalowej folii, z której wytrawia się element topikowy, co powoduje, że bezpiecznik tego typu nadaje się do zastosowania jedynie dla małych prądów elektrycznych, to nie wyklucza się zastosowania kilku równoległe połączonych elementów topikowych, w postaci obwodów drukowanych. Element topikowy umiejscowiony jest w podłożu za pośrednictwem warstwy nasycającej to podłoże. Element topikowy, powstały przez fotochemiczne wytrawienie części metalu z metalowego przewodnika, składa się z części żarzenia i z części przeciążeniowej, która może być uformowana przykładowo przez nałożenie cienkiej warstwy srebra na cienką warstwę miedzi. Element topikowy ma kształt identycznych pojedynczych meandrów o stałej szerokości, symetrycznie względem siebie usytuowanych i połączonych częścią przeciążeniową, której szerokość jest większa od szerokości meandrów, a wolne końce meandrów, stanowiące zakończenia toru prądowego, mają kształt zbliżony do stylizowanej liter „C” posadowionej na szerokości przewodnika i połączone są z lutem. Przedstawione rozwiązanie obarczone jest pewnymi niedogodnościami do których można zaliczyć:

- 1) skomplikowany i kosztowny proces wytrawiania elementu topikowego;
- 2) skomplikowana struktura materiału podłoża niezbędna dla uzyskania wymaganej przyczepności warstwy przewodzącej do tegoż podłoża;
- 3) lutowane połączenie elementu topikowego z obudową bezpiecznika, niespotykane w nowoczesnych konstrukcjach bezpieczników wysokonapięciowych;
- 4) brak przewężeń w elemencie topikowym, co uniemożliwia kontrolę nad napięciem łuku podczas wyłączania a tym samym uniemożliwia zastosowanie takiej konstrukcji w układach wysokonapięciowych

Istotą wysokonapięciowego cienkowarstwowego bezpiecznika topikowego wielkiej mocy wyłączalnej według wynalazku, zawierającego rurową obudowę izolacyjną, zamkniętą na obu końcach metalowymi okuciami i wypełnioną gasiwem, w której usytuowana jest co najmniej jedna izolacyjna płytka podłożowa z umieszczonym na niej wzdłuż jej długości, co najmniej jednym elementem topikowym w postaci cienkiego filmu przewodzącego prąd elektryczny oraz z usytuowanymi na jej końcowych powierzchniach obszarami przyłączeniowymi, które połączone są elektrycznie z okuciami za pomocą specjalnie ukształtowanych przyłączy usytuowanych w okuciach, jest to, że element topikowy składa się z części zasadniczej, utworzonej z wielu jednakowych modułów o kształcie zbliżonym do litery „V” tworząc w ten sposób linię załamującą się wielokrotnie pod stałym kątem oraz z dwóch modułów końcowych, stanowiących połączenia elektryczne pomiędzy częścią zasadniczą a obszarami przyłączeniowymi. W co najmniej jednym module wykonane jest co najmniej jedno przewężenie, umożliwiające przerwanie toru prądowego podczas przeciążenia bezpiecznika. Obszary przyłączeniowe rozmieszczone są wzdłuż obu krótszych krawędzi izolacyjnej płytki podłożowej.

Korzystnie kąt rozwarcia ramion litery „V”, każdego modułu części zasadniczej jest tak dobrany, aby zapewnić wymagane dla wysokiego napięcia przerwy izolacyjne pomiędzy sąsiednimi modułami.

Korzystnie w każdym module ramiona litery „V” o określonej szerokości, zakończone są łukami skierowanymi na zewnątrz, które połączone są z łukami ramion sąsiednich modułów za pomocą odcinków prostej, tworząc w ten sposób linię sinusoidalną, załamującą się wielokrotnie pod stałym kątem i o ściętych wierzchołkach w każdym module.

Korzystnie przewężenie usytuowane jest w ściętym wierzchołku modułu.

Korzystnie przewężenie utworzone jest przez obustronne wykonanie lustrzanych wcięć na naprzeciwlegle usytuowanych krawędziach.

5 Korzystnie przewężenie usytuowane jest na odcinku prostej łączącej łuki ramion sąsiednich modułów.

Korzystnie przewężenie usytuowane jest w ramionach modułu i utworzone jest przez obustronne wykonanie lustrzanych wcięć na naprzeciwlegle usytuowanych krawędziach.

10 Korzystnie moduł końcowy ma kształt jednego ramienia pojedynczego modułu.

Korzystnie moduł końcowy ma kształt prostego odcinka.

Korzystnie obszary przyłączeniowe usytuowane są prostopadle do dłuższej osi płytki podłożowej.

15 Korzystnie na jednej powierzchni izolacyjnej płytki podłożowej rozmieszczone są co najmniej dwa elementy topikowe, które usytuowane są równolegle względem siebie.

Korzystnie elementy topikowe wraz z obszarami przyłączeniowymi rozmieszczone są na naprzeciwległych powierzchniach płytki podłożowej.

20 Korzystnie wewnątrz obudowy umieszczone są co najmniej dwie izolacyjne płytki podłożowe, które oddzielone są od siebie gasiwem.

Korzystnie dwie izolacyjne płytki podłożowe usytuowane są równolegle względem siebie.

25 Korzystnie pomiędzy dwoma izolacyjnymi płytkami podłożowymi w osi wzdłużnej bezpiecznika umieszczona jest izolacyjna rura, w której umieszczony jest topik wybijaka.

Alternatywnie bezpiecznik zawiera trzy izolacyjne płytki podłożowe, usytuowane tak, że w przekroju poprzecznym tworzą układ zbliżony do trójkąta równoramiennego.

30 Korzystnie pomiędzy trzema izolacyjnymi płytkami podłożowymi w osi wzdłużnej bezpiecznika umieszczona jest izolacyjna rura, w której umieszczony jest topik wybijaka.

Alternatywnie bezpiecznik zawiera co najmniej dwie izolacyjne płytki podłożowe, usytuowane promieniście względem osi wzdłużnej bezpiecznika.

35 Korzystnie w osi wzdłużnej bezpiecznika, zawierającego co najmniej dwie izolacyjne płytki podłożowe usytuowane promieniście względem osi wzdłużnej

bezpiecznika, umieszczona jest izolacyjna rura, w której umieszczony jest topik wybijaka.

Korzystnie izolacyjna płytka podłożowa wykonana jest z ceramiki, szkło-ceramiki lub szkła kwarcowego.

5 Alternatywnie izolacyjna płytka podłożowa wykonana jest z elastycznego materiału.

Korzystnie izolacyjna płytka podłożowa tworzy rulon, który umieszczony jest wzdłużnie i centrycznie wewnątrz obudowy.

10 Korzystnie wewnątrz rulonu utworzonego z izolacyjnej płytki podłożowej, w osi wzdłużnej bezpiecznika umieszczona jest izolacyjna rura, w której umieszczony jest topik wybijaka.

Alternatywnie bezpiecznik zawiera co najmniej dwie izolacyjne płytki podłożowe tak rozmieszczone, że oś wzdłużna każdej izolacyjnej płytki podłożowej usytuowana jest na okręgu o promieniu przecinającym oś wzdłużną 15 bezpiecznika, a oś poprzeczna każdej izolacyjnej płytki podłożowej odchylona jest od linii łączącej oś wzdłużną bezpiecznika i oś wzdłużną izolacyjnej płytki podłożowej o kąt ostry.

Korzystnie w osi wzdłużnej bezpiecznika, zawierającego co najmniej dwie izolacyjne płytki podłożowe, które usytuowane są pod kątem ostrym względem 20 linii łączącej oś wzdłużną bezpiecznika i oś wzdłużną izolacyjnej płytki podłożowej umieszczona jest izolacyjna rura, w której umieszczony jest topik wybijaka.

Zaletą wynalazku jest zapewnienie uzyskania napięcia łuku wymaganego w zastosowaniach wysokonapięciowych, poprzez specyficzne ukształtowanie 25 pojedynczego elementu topikowego oraz rozmieszczenie pojedynczych elementów topikowych na płycie podłożowej. Dzięki nadaniu pojedynczemu elementowi topikowemu kształtu zbliżonego do meandra o odpowiedniej długości zapewnia się maksymalne wykorzystanie powierzchni płytki podłożowej przy jednoczesnym zachowaniu jak najmniejszych wymiarów zewnętrznych 30 tej płytki. Zaleta ta umożliwia zmieszczenie topika wysokonapięciowego na płaskiej powierzchni płytki podłożowej w znormalizowanej długości bezpiecznika wysokiego napięcia.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia bezpiecznik w częściowym widoku I częściowym przekroju, fig. 2 – płytkę podłożową z jednym elementem topikowym i obszarami przewodzenia w widoku, fig. 3 – pojedynczy moduł części zasadniczej z przewężeniem na wierzchołku, fig. 4 – pojedynczy moduł części zasadniczej z przewężeniami na wierzchołku i ramionach, fig. 5 – płytkę podłożową z dwoma elementami topikowymi i obszarami przewodzenia w widoku, fig. 6 – płytkę podłożową z dwoma elementami topikowymi rozmieszczonymi na naprzeciwległych powierzchniach płytki podłożowej, fig. 7 – przekrój podłużny bezpiecznika z płytkami podłożowymi oraz z rurą izolacyjną wybijaka i wybijakiem, fig. 8 – przekrój poprzeczny bezpiecznika z rurą izolacyjną wybijaka I z promienistym usytuowaniem płytek podłożowych, fig. 9 – przekrój poprzeczny bezpiecznika z rurą izolacyjną wybijaka i z trójkątnym usytuowaniem płytek podłożowych, fig. 10 – przekrój poprzeczny bezpiecznika z rurą izolacyjną wybijaka i z równoległym usytuowaniem płytek podłożowych, fig. 11 – przekrój poprzeczny bezpiecznika z rurą izolacyjną wybijaka i z płytką podłożą w postaci rulonu, umieszczonego wewnątrz obudowy bezpiecznika, fig. 12 – przekrój poprzeczny bezpiecznika z rurą izolacyjną wybijaka i z płytkami podłożowymi usytuowanymi tak, że oś wzdłużna każdej płytki usytuowana jest na okręgu o promieniu  $R$ , a oś poprzeczna płytki odchylona jest o kąt  $\alpha$  od promienia rury izolacyjnej przecinającego się z osią wzdłużną płytki.

Wysokonapięciowy cienkowieńcowy bezpiecznik topikowy wielkiej mocy wyłączalnej zawiera rurową obudowę izolacyjną 1, zamkniętą na obu końcach metalowymi okuciami 2 i wypełnioną gasiwem 3, w której usytuowane są izolacyjne płytki podłożowe 4, z umieszczonymi na nich wzdłuż ich długości, elementami topikowymi 5 oraz z usytuowanymi na jej końcowych powierzchniach obszarami przyłączeniowymi 6, które połączone są elektrycznie z okuciami za pomocą specjalnie ukształtowanych przyłączy 7 usytuowanych w okuciach 2. Obszary przyłączeniowe umieszczone są wzdłuż obu krótszych krawędzi płytki podłożowej.

Element topikowy 5 składa się z części zasadniczej, utworzonej z wielu jednakowych modułów o kształcie zbliżonym do litery „V” o określonej szerokości oraz dwóch modułów końcowych również o określonej szerokości, tworzących



połączenia elektryczne pomiędzy częścią zasadniczą a obszarami przyłączeniowymi 6. W każdym module części zasadniczej ramiona litery „V” zakończone są łukami skierowanymi na zewnątrz 8, które to łuki połączone są z łukami ramion sąsiednich modułów za pomocą odcinków prostej, tworząc w ten sposób linię załamującą się wielokrotnie pod stałym kątem i o ściętych wierzchołkach w każdym module. W szczególnym przypadku wykonania elementu topikowego ramiona litery „V” mogą być usytuowane równolegle względem siebie tworząc w ten sposób moduł o kształcie zbliżonym do dużej litery „U”, co nie jest uwidocznione na rysunku. W przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 3, pojedynczy moduł zawiera jedno krawędziowe przewężenie 9, które usytuowane jest w ściętym wierzchołku modułu. Przewężenie 9 może być wykonane jako otwór o dowolnym kształcie, co nie jest uwidocznione na rysunku. W drugim przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 4, pojedynczy moduł zawiera trzy krawędziowe przewężenia 9, przy czym dwa krawędziowe przewężenia usytuowane są w ramionach modułu a jedno krawędziowe przewężenie usytuowane jest w ściętym wierzchołku modułu.

W innym przykładzie wykonania wynalazku, przedstawionym na fig. 5 na płycie podłożowej 4 umieszczone są dwa elementy topikowe 5, które są usytuowane równolegle względem siebie na jednej powierzchni płytki podłożowej i przyłączone są do obszarów przyłączeniowych 6. Na jednej powierzchni płytki podłożowej może być wiele elementów topikowych rozmieszczonych równolegle względem siebie, co nie jest przedstawione na rysunku. Ilość elementów topikowych zależy od parametrów elektrycznych bezpiecznika.

Z kolei w przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 6, elementy topikowe 5 rozmieszczone są na obu powierzchniach płytki podłożowej 4. Podobnie jak w poprzednim wykonaniu ilość elementów topikowych zależy od parametrów elektrycznych bezpiecznika.

W przykładzie wykonania bezpiecznika przedstawionym na fig. 7, bezpiecznik wyposażony jest w izolacyjną rurę 10, umieszczoną w osi wzdłużnej bezpiecznika, w której usytuowany jest topik wybijaka 11.

W zależności od ilości zastosowanych w danym bezpieczniku płytek izolacyjnych oraz od ich usytuowania względem osi wzdłużnej bezpiecznika lub osi wzdłużnej izolacyjnej rury 10 topika wybijaka 11 wykonuje się różne odmiany bezpiecznika.

I tak w przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 8 płytki podłożowe 4 usytuowane są promieniście względem osi wzdłużnej bezpiecznika.

W innym przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 9 płytki podłożowe 4 usytuowane są tak, że w przekroju poprzecznym tworzą układ zbliżony do trójkąta równoramiennego.

W jeszcze innym przykładzie wykonania wynalazku przedstawionym na fig. 10 płytki podłożowe 4 usytuowane są równolegle względem siebie.

W kolejnym przykładzie wykonania wynalazku przedstawionym na fig. 11 płytka podłożowa 4 wykonana jest z elastycznego materiału i zwinięta jest w rulon, który umieszczony jest centrycznie wewnątrz bezpiecznika, wzdłuż jego długości.

W przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 12, płytki podłożowe 4 usytuowane są tak, że podłużne osie symetrii tych płytek umieszczone są tak jak w przykładzie wykonania według fig. 8 promieniście względem osi wzdłużnej bezpiecznika, a płytki podłożowe 4 skrócone są wokół własnych osi podłużnych o kąt  $\alpha$ .

W przykładach wykonania przedstawionych na fig. 8, 9, 10, 11 oraz 12 pomiędzy płytkami podłożowymi, w osi wzdłużnej bezpiecznika umieszczona jest izolacyjna rura 10, w której umieszczony jest topik wybijaka. Takie same rozwiązania mogą być zastosowane w przypadkach, gdy w konstrukcji bezpiecznika nie uwzględnia się wybijaka.

ABB Sp. z o.o.  
Ul. Bitwy Warszawskiej 1920r, nr 18  
02-366 Warszawa  
PEŁNOMOCNIK

Rzecznik Patentowy  
  
mgr inż. Krystyna Chochołowska-Winiarska

## Zastrzeżenia patentowe

1. Wysokonapięciowy cienkowarstwowy bezpiecznik topikowy wielkiej mocy wyłączalnej zawierający rurową obudowę izolacyjną, zamkniętą na obu końcach metalowymi okuciami i wypełnioną gasiwem, w której usytuowana jest co najmniej jedna izolacyjna płytka podłożowa z umieszczonym na niej wzdłuż jej długości, co najmniej jednym elementem topikowym w postaci cienkiego filmu przewodzącego prąd elektryczny oraz z usytuowanymi na jej końcowych powierzchniach obszarami przyłączeniowymi, które połączone są elektrycznie z okuciami za pomocą specjalnie ukształtowanych przyłączy usytuowanych w okuciach **znamienny tym**, że element topikowy (5) składa się z części zasadniczej, utworzonej z wielu jednakowych modułów o kształcie zbliżonym do litery „V”, tworząc w ten sposób linię załamującą się wielokrotnie pod stałym kątem oraz z dwóch modułów końcowych, stanowiących połączenia elektryczne pomiędzy częścią zasadniczą a obszarami przyłączeniowymi, przy czym w co najmniej jednym module wykonane jest co najmniej jedno przewężenie (9), umożliwiające przerwanie toru prądowego podczas przeciążenia bezpiecznika, zaś obszary przyłączeniowe (6) rozmieszczone są wzdłuż obu krótszych krawędzi izolacyjnej płytki podłożowej.
2. Bezpiecznik według zastrz. 1 **znamienny tym**, że kąt rozwarcia ramion litery „V”, każdego modułu części zasadniczej jest tak dobrany, aby zapewnić wymagane dla wysokiego napięcia przerwy izolacyjne pomiędzy sąsiednimi modułami.
3. Bezpiecznik według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w każdym module ramiona litery „V” o określonej szerokości zakończone są łukami skierowanymi na zewnątrz, które połączone są z łukami ramion sąsiednich

modułów za pomocą odcinków prostej, tworząc w ten sposób linię sinusoidalną, załamującą się wielokrotnie pod stałym kątem i o ściętych wierzchołkach w każdym module.

4. Bezpiecznik według zastrz. 3, znamieny tym, że przewężenie (9) usytuowane jest w ściętym wierzchołku modułu.
5. Bezpiecznik według zastrz. 4, znamieny tym, że przewężenie (9) utworzone jest przez obustronne wykonanie lustrzanych wcięć na naprzeciwlegle usytuowanych krawędziach.
6. Bezpiecznik według zastrz. 1, znamieny tym, że przewężenie (9) usytuowane jest na odcinku prostej łączącej łuki ramion sąsiednich modułów.
7. Bezpiecznik według zastrz. 1, znamieny tym, że przewężenie (9) usytuowane jest w ramionach modułu i utworzone jest przez obustronne wykonanie lustrzanych wcięć na naprzeciwlegle usytuowanych krawędziach.
8. Bezpiecznik według zastrz. 1, znamieny tym, że moduł końcowy ma kształt jednego ramienia pojedynczego modułu.
9. Bezpiecznik według zastrz. 1, znamieny tym, że moduł końcowy ma kształt prostego odcinka.
10. Bezpiecznik według zastrz. 1, znamieny tym, że obszary przyłączeniowe (6) usytuowane są prostopadle do dłuższej osi płytki podłożowej.
11. Bezpiecznik według zastrz. 1, znamieny tym, że na jednej powierzchni izolacyjnej płytki podłożowej (4) rozmieszczone są co najmniej dwa elementy topikowe (5), które usytuowane są równolegle względem siebie.
12. Bezpiecznik według zastrz. 1 albo 11, znamieny tym, że co najmniej dwa elementy topikowe (5) wraz z obszarami przyłączeniowymi (6) rozmieszczone są na naprzeciwległych powierzchniach płytki podłożowej (4).
13. Bezpiecznik według zastrz. 1 albo 11 albo 12, znamieny tym, że wewnątrz obudowy (1) umieszczone są co najmniej dwie izolacyjne płytki podłożowe (4), które oddzielone są od siebie gasiwem (3).
14. Bezpiecznik według zastrz. 13, znamieny tym, że zawiera dwie izolacyjne płytki podłożowe (4), które usytuowane są równolegle względem siebie.

15. Bezpiecznik według zastrz. 14, znamieny tym, że pomiędzy izolacyjnymi płytkami podłożowymi (4) w osi wzdłużnej bezpiecznika umieszczona jest izolacyjna rura (10), w której umieszczony jest topik wybijaka (11).
16. Bezpiecznik według zastrz. 13, znamieny tym, że zawiera trzy izolacyjne płytki podłożowe (4), usytuowane tak, że w przekroju poprzecznym tworzą układ zbliżony do trójkąta równoramiennego.
17. Bezpiecznik według zastrz. 16, znamieny tym, że pomiędzy izolacyjnymi płytkami podłożowymi (4) w osi wzdłużnej bezpiecznika umieszczona jest izolacyjna rura (10), w której umieszczony jest topik wybijaka (11).
18. Bezpiecznik według zastrz. 13 znamieny tym, że zawiera co najmniej dwie izolacyjne płytki podłożowe (4), usytuowane promieniście względem osi wzdłużnej bezpiecznika.
19. Bezpiecznik według zastrz. 18, znamieny tym, że w osi wzdłużnej bezpiecznika, zawierającego co najmniej dwie izolacyjne płytki podłożowe (4) usytuowane promieniście względem osi wzdłużnej bezpiecznika, umieszczona jest izolacyjna rura (10), w której umieszczony jest topik wybijaka (11).
20. Bezpiecznik według zastrz. 1, znamieny tym, że izolacyjna płytka podłożowa wykonana jest z ceramiki, szkło-ceramiki lub szkła kwarcowego.
21. Bezpiecznik według zastrz. 1, znamieny tym, że izolacyjna płytka podłożowa (4) wykonana jest z elastycznego materiału.
22. Bezpiecznik według zastrz. 21 znamieny tym, że izolacyjna płytka podłożowa (4) tworzy rulon, który umieszczony jest wzdłużnie i centrycznie wewnątrz obudowy (1).
23. Bezpiecznik według zastrz. 22, znamieny tym, że wewnątrz rulonu utworzonego z izolacyjnej płytki podłożowej (4), w osi wzdłużnej bezpiecznika umieszczona jest izolacyjna rura (10), w której umieszczony jest topik wybijaka (11).
24. Bezpiecznik według zastrz. 13, znamieny tym, że zawiera co najmniej dwie izolacyjne płytki podłożowe (4), które są usytuowane tak, że oś wzdłużna każdej izolacyjnej płytki podłożowej (4) usytuowana jest na okręgu o promieniu ( $R$ ), przecinającym oś wzdłużną bezpiecznika, a oś poprzeczna każdej izolacyjnej płytki podłożowej (4) odchylona jest od linii łączącej osie wzdłużne bezpiecznika i izolacyjnej płytki podłożowej (4) o kąt ostry ( $\alpha$ ).

25. Bezpiecznik według zastrz. 24, znamienny tym, że w osi wzdłużnej bezpiecznika umieszczona jest izolacyjna rura (10), w której umieszczony jest topik wybijaka (11).

ABB Sp. z o.o.  
Ul. Bitwy Warszawskiej 1920r, nr 18  
02-366 Warszawa  
PEŁNOMOCNIK

Rzecznik Patentowy  
  
mgr inż. Krystyna Chochorowska-Winiarska

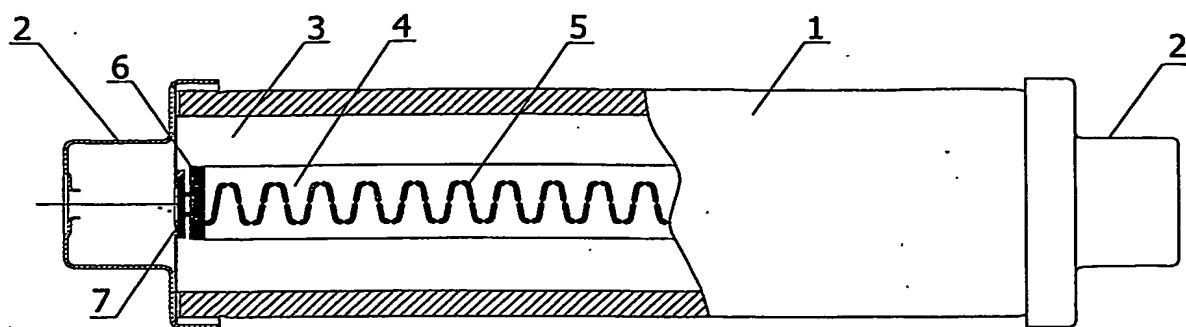


Fig. 1.

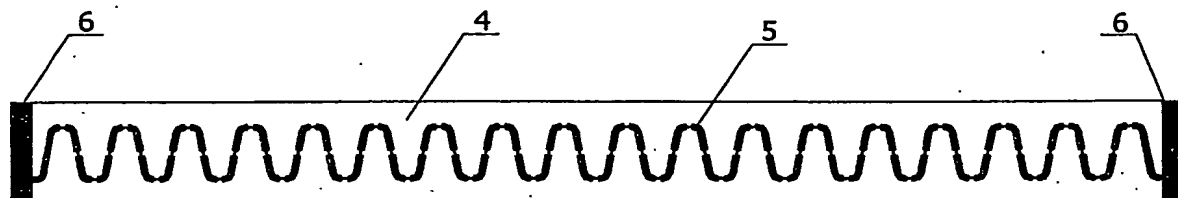


Fig. 2.

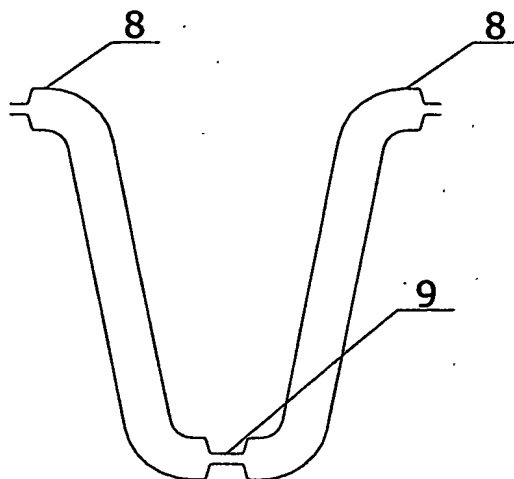


Fig. 3.

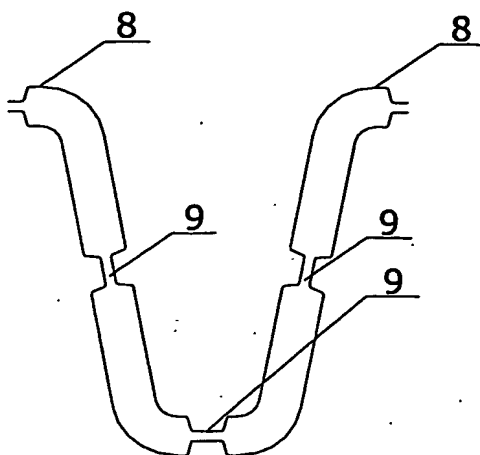


Fig. 4.

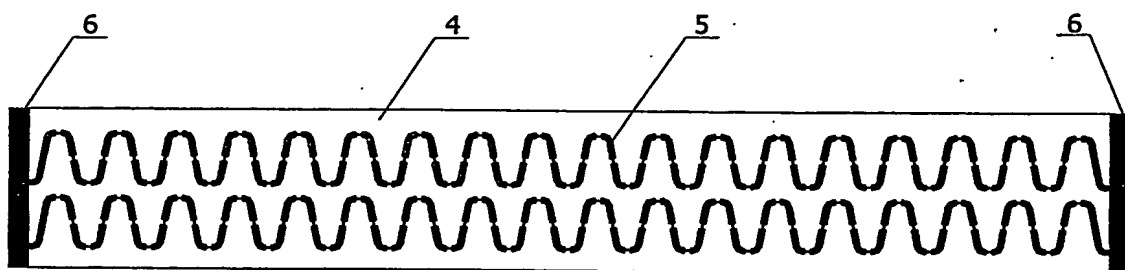


Fig. 5.

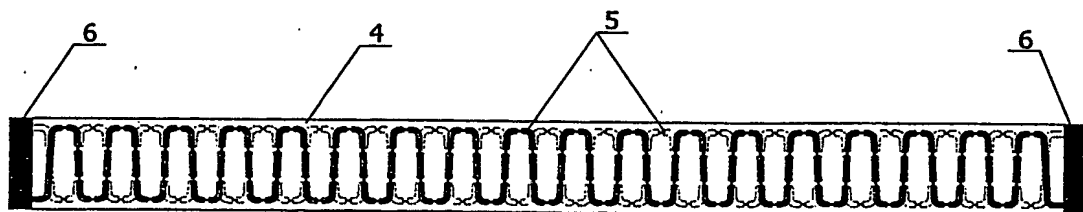


Fig. 6.

ABB Sp. z o.o.  
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 18  
02-366 Warszawa  
Tel. 658-10-20 Fax 822-73-46

PEŁNOMOCNIK  
Rzecznik Patentowy  
*[Signature]*  
mgr inż. Krystyna Chochorowska-Winiarska



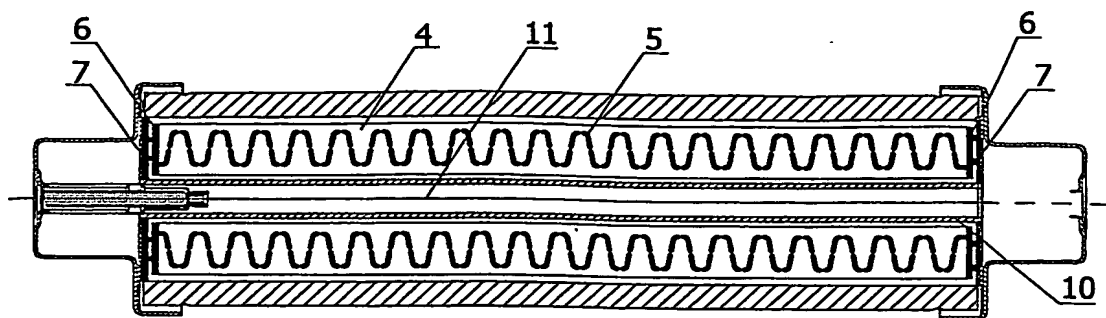


Fig. 7.

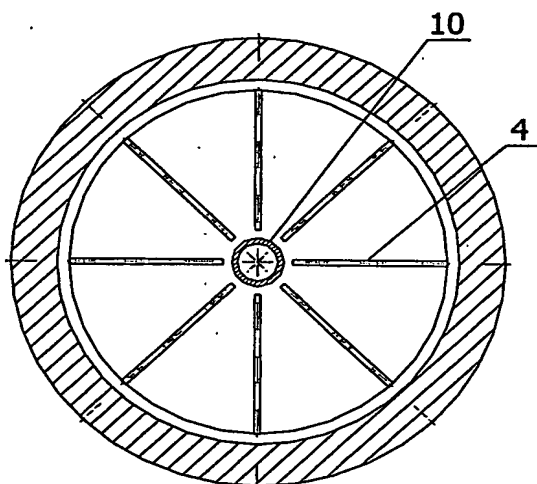


Fig. 8.

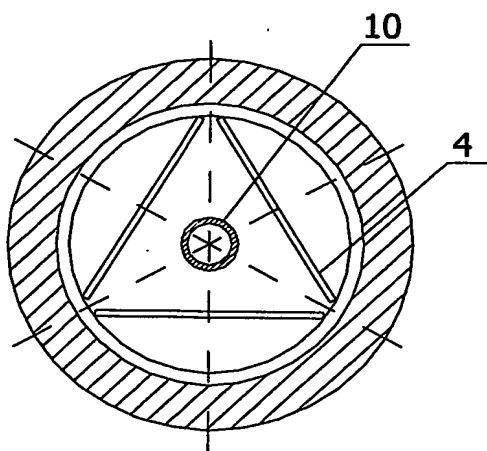


Fig. 9.

ABB Sp. z o.o.  
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 18  
02-366 Warszawa  
Tel. 658-10-20 Fax 822-73-46

PEŁNOMOCNIK

Rzecznik Patentowy

mgr inż. Krystyna Chochorowska-Winiarska

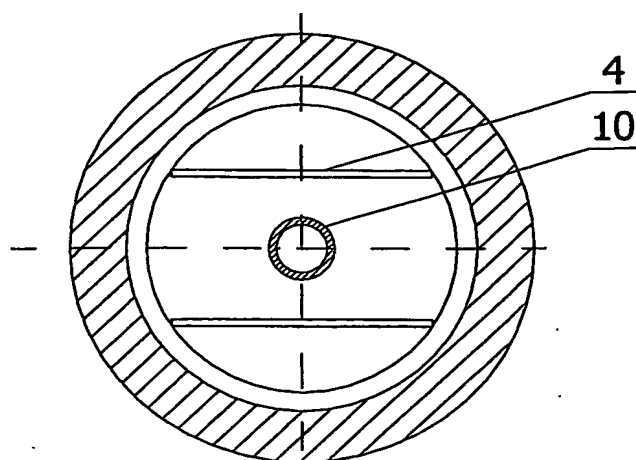


Fig. 10.

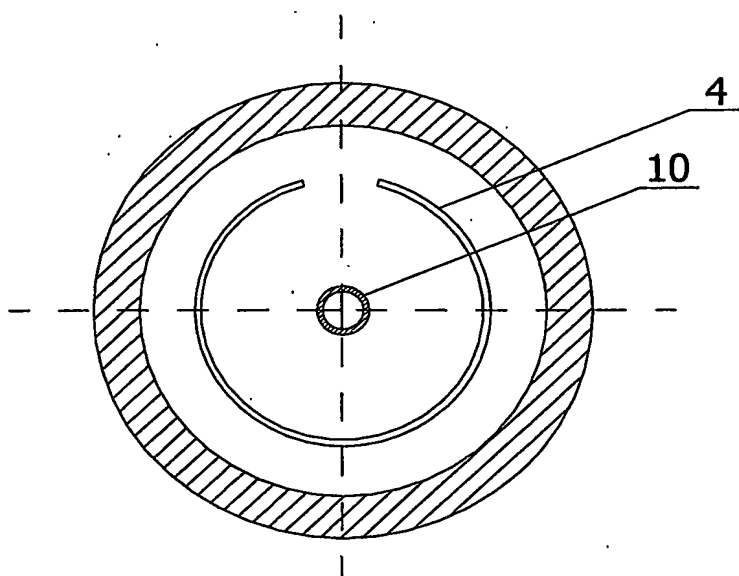


Fig. 11.

ABB Sp. z o.o.  
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 18  
02-366 Warszawa  
Tel. 658-10-20 Fax 822-73-46

PEŁNOMOCNIK

Rzecznik Patentowy  
*[Signature]*  
mgr inż. Krystyna Chochorowska-Winiarska

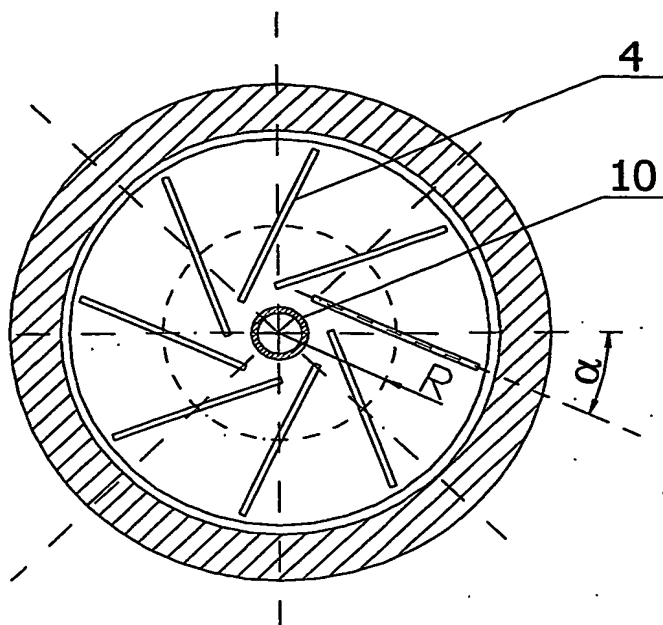


Fig. 12.

ABB Sp. z o.o.  
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 18  
02-366 Warszawa  
Tel. 658-10-20 Fax 822-73-46

PEŁNOMOCNIK

Rzecznik Patentowy

mgr inż. Krystyna Chochołowska-Winiarska